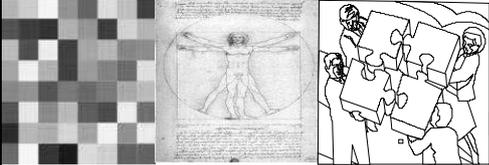


SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena

Corso di aggiornamento  
RSPP

**Ergonomia:  
Prevenzione patologie  
Muscolo Scheletriche**  
Reggio - 20 ottobre 2010  
- 09 novembre 2010



- La normativa tecnica ISO 11228
- Cenni sui fattori di rischio (niosh – concetto di origine e destinazione).
- Aspetti generali ed esperienze concrete in comparti a rischio

- P.I. Paolo Galli - Tecnico della prevenzione Az. Usl mo spsal Vignola (MO)

### Principali Misure di Tutela

	<input type="checkbox"/>	ISO 11228	←	Trasporto/ traino/ spinta
Formazione	Fattore di Rischio	1 2 3 4 5	Misure MMC	<input type="checkbox"/> Misure CTD
		<input type="checkbox"/>	Niosh	<input type="checkbox"/> OCRA <input type="checkbox"/>
	FORZA	6	Riduzione del Peso <input type="checkbox"/>	
	POSTURA Rachide Mano, Polso, Gomito, Spalla		Utilizzo di utensili appropriati	
			Altezza inizio sollevamento <input type="checkbox"/>	Altezz. piano di lavoro in piedi <input type="checkbox"/> e in postazione seduta <input type="checkbox"/>
			Dislocazione verticale <input type="checkbox"/>	Regolazione della sedia <input type="checkbox"/>
		Distanza dal corpo <input type="checkbox"/>	Aree di lavoro art. Superior <input type="checkbox"/>	
		Dislocazione angolare <input type="checkbox"/>	Posizioni viziate <input type="checkbox"/>	
		Presca <input type="checkbox"/>		
MANCANZA DI RECUPERO		Misure organizzative:		
		Tempi di recupero per MMC <input type="checkbox"/>		
		Tempi di recupero per CTD <input type="checkbox"/>		
conclusioni	RITMO / FREQUENZA	Ridurre a limiti accettabili <input type="checkbox"/>	Ridurre a limiti accettabili <input type="checkbox"/>	

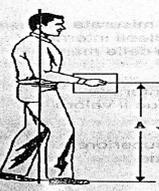
# Fattore di rischio Verticale (altezza)

- Altezza di origine del peso
- Altezza di destinazione del peso

Quale prendere? => Entrambi i valori

particolare i fattori altezza ed orizzontale).

2°. *Stima del fattore altezza (FA) (Fig. 4)*



L'altezza da terra delle mani (A) è misurata verticalmente dal piano di appoggio dei piedi al punto di mezzo tra la presa delle mani.

Gli estremi di tale altezza sono dati dal livello del suolo e dall'altezza massima di sollevamento (pari a 175 cm.).

Il livello ottimale (FA = 1) è per un'altezza verticale di 75 cm. (altezza nocche).

Il valore di FA diminuisce allontanandosi (in alto o in basso) da tale livello ottimale.

Se l'altezza supera 175 cm. FA = 0.

# Posture MMC

- Spesso viene inserita l'altezza di inizio sollevamento (perchè riportato in tabella tale dicitura)

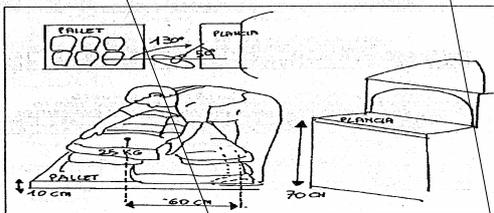
Invece

- occorre calcolare due indici completi
  - di origine e
  - destinazione
  - si prende quello che ha il valore peggiore



# L'esempio riporta i due tipi di dati Origine e Destinazione

Fig. 10a - Valutazione di attività di caricamento di sacchi su miscelatore (pre-intervento).



L'operatore deve caricare nel miscelatore i sacchi di colorante di 25 kg. Il pallet con i sacchi è posto al suolo e nel prelevare e depositare i sacchi l'operatore deve ruotare il tronco in posizione obliquata. L'operatore lavora al carico dalle 8,30 alle 10, interrompe l'attività per 1 ora (altri compiti senza sollevamenti manuali); riprende il caricamento dei sacchi dalle 11,10 alle 12. La frequenza è di 4 sacchi al minuto.

In sintesi:

altezza mani all'inizio  
dislocazione vert.  
distanza orizzontale dal corpo  
angolo di asimmetria  
presa  
frequenza

ORIGINE  
10 cm  
60 cm  
60 cm  
130°

incongrua  
4 v/min, per 90 min. (durata del compito per la scelta del Fattore Frequenza)

DESTINAZIONE  
70 cm  
60 cm  
40 cm  
60°



**filmato**

Fig. 3 - Calcolo del peso limite raccomandato (D. Lgs. 626/94).

TANTE DI PESO (Kg)	ETA'		MASCHE		FEMMINE		CP
	> 18 ANNI	15-18 ANNI	30	20	20	15	

**ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO**

ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175
FATTORE	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

**DISLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO**

DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175
FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,88	0,00

**DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DAL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)**

DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
FATTORE	1,00	0,83	0,83	0,50	0,45	0,42	0,00

**ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI)**

DISLOCAZIONE ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00

**GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO**

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,50

**FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE A DURATA**

FREQUENZA	0,20	1	4	8	9	12	>15
CONTINUO < 1 ORE	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
CONTINUO DA 1 A 2 ORE	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00
CONTINUO DA 2 A 8 ORE	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

**returno iso 1**

Kg PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

PESO LIMITE RACCOMANDATO

PESO SOLLEVATO = PESO LIMITE RACCOMANDATO

INDICE DI SOLLEVAMENTO

new

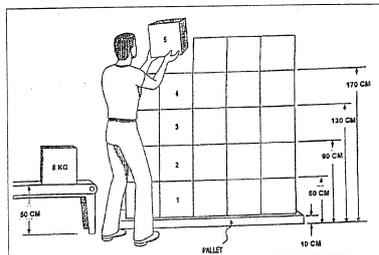
filmato

## Posture MMC (errori)

Viene effettuata la media dei valori :  
 $170 - 10 = 160 \text{ cm} : 2 = 80 \text{ cm}$

Il risultato è come che vi fosse un sollevatore  
in ausilio al lavoratore

ESEMPIO DI COMPITI FRAMMISTI:  
OPERAZIONI DI SCARICO DA PALLET ( Fig. 11)



home

## 1 - ESEMPI DI POSTAZIONI DA RIPROGETTARE

non rispettano iso 11228 -1

ALTEZZA > 175 CM

ALTEZZA > 175  
DIST. DAL CORPO > 63 cm



**Esempio 2** [home](#)

ESEMPIO DI CARICHI FRAMMISTI:  
OPERAZIONI DI SCARICO DA PALLET (Fig. 11)

**Altezza inizio sollevamento 75 cm**

**Differenza fra inizio e fine sollevamento 100 cm  
ne consegue che**

**altezza inizio varia fra -25 cm e 175 cm**

**Perchè  $175 - 75 = 100$  oppure  
 $-25 - 75 = -100$**

**Conclusione**

**Il posto deve essere riprogettato**

**Azienda non ha evidenziato il rischio**



# Miglioramento previsto dall'azienda

- La lavorazione viene spesso effettuata da addetti della cooperativa che la svolgono per più di due ore durante il giorno.
- In questo caso il fattore di rischio frequenza scende a 0,65 ed il peso di limite raccomandato scende a 9,5. L'indice di movimentazione risulta pertanto essere uguale 1,3

- come comunicato alla cooperativa, la soluzione è quella di trasferire il rischio ad altri

La soluzione è quella di trasferire il rischio ad altri

**ESEMPIO DI COPPIE FRAMMENTI OPERAZIONI DI SCARICO DA PALLET (Fig. 11)**

**Osservazione: H dei carrelli > 175 cm**  
 **Distanza orizzontale > 63 cm**  
 **Donna**

**Altezza inizio sollevamento 75 cm**

**Distanza orizzontale fra inizio e fine sollevamento 70 cm**

**Distanza orizzontale 30 cm**

**Angolo di asimmetria del peso (in gradi) 90°**

**trasporto 6x4x60'x8h = 11520 Kg**

**Nessuna Maniglia sul prosciutto**

**Migliorabile con 2 ore di recupero**

**Due turni di due ore e due di un'ora intervallati da un'ora di recupero**  
 **2L 1R 1L pausa mensa 2L 1R 1L**

**film**

**home**

**Esempio 3**

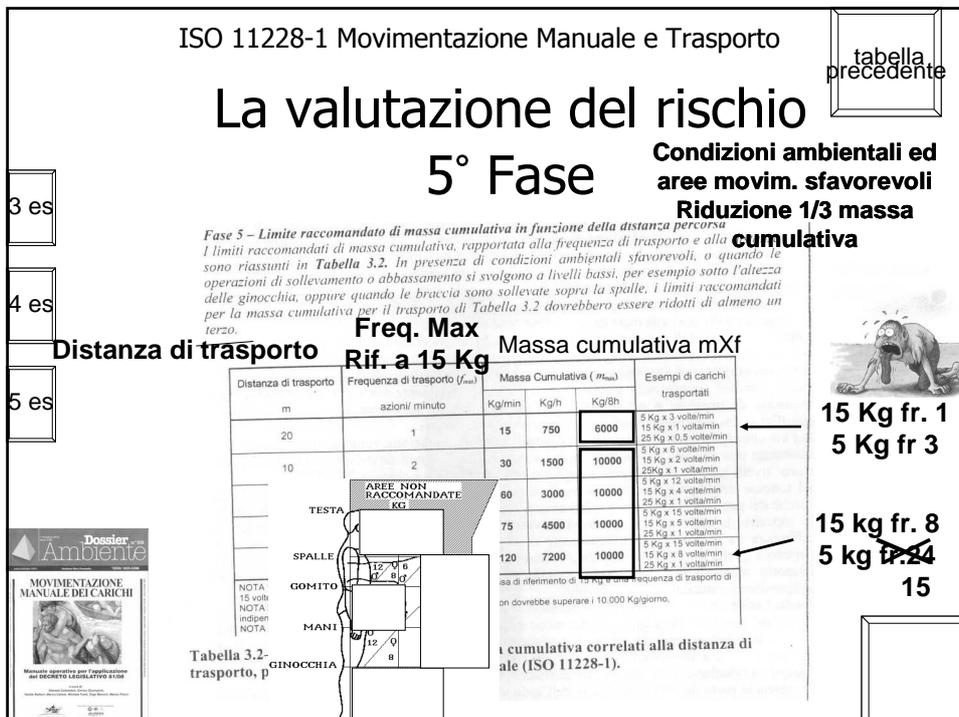
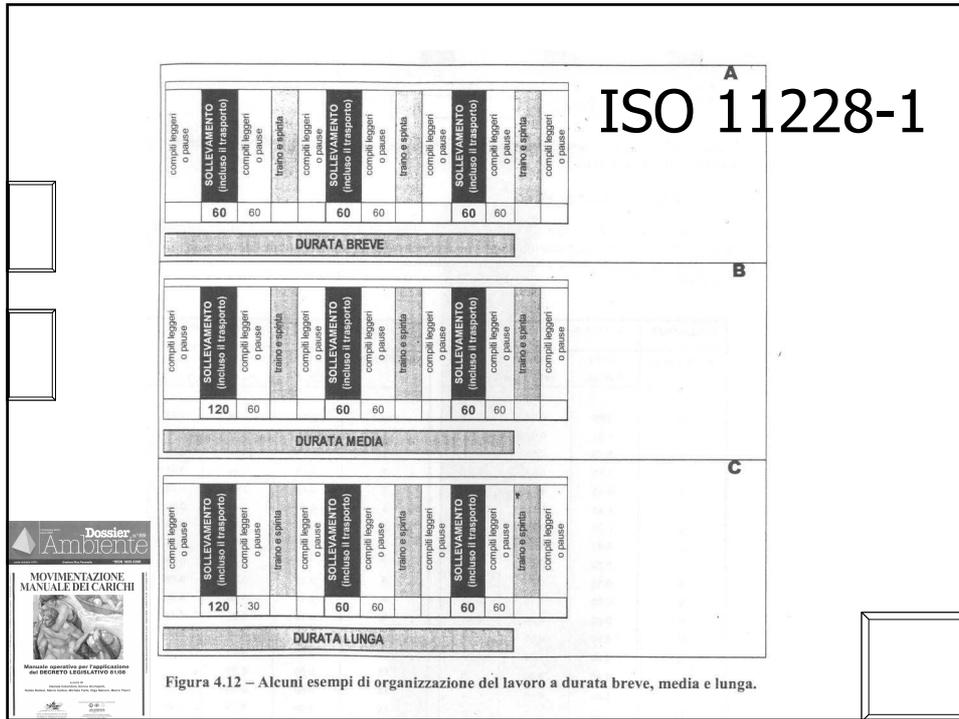
	LTA		MASCHI				FEMMINE				
	0	25	50	75	100	125	150	>175			
Altezza (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175		1,00	
Fattore	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00		1,00	
x											
Dislocazione (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175		0,88	
Fattore	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00		0,88	
x											
Distanza (cm)	25	30	40	50	55	60	>63			0,83	
Fattore	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00			0,83	
x											
Dislocazione angolare	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°			0,71	
Fattore	1,00	0,90	0,81	0,7	0,62	0,57	0,00			0,71	
x											
Giudizio sulla presa del carico	Buono				Scarso						1,00
Fattore	1,00				0,90						1,00
x											
Frequenza	0,20	1	2	4	6	9	12	>15		0,45	
Continuo < 1 ora	1,00	0,94	0,91	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00		0,45	
Continuo da 1 a 2 ore	0,95	0,88	0,84	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00		0,45	
Continuo da 2 a 8 ore	0,85	0,75	0,65	0,52	0,27	0,15	0,00	0,00		0,45	
=											

**KG. PESO PER IL TRAPIANTO**

**PESO LIMITE RACCOMANDATO** = 4,67

**PESO SOLLEVATO** = 1,28

**INDICE DI SOLLEVAMENTO**



27 prosciutti in 3 minuti + traino/spinta carrello:

9 pz minuto

$9 \times 6 \text{Kg} \times 60 \text{min} \times 8 \text{h} = 26000 \text{ Kg circa}$



Esempio 3

[home](#)

## Miglioramento previsto dall'azienda

- ~~Se l'addetto fosse maschio il peso limite salirebbe a 7 Kg e l'indice scenderebbe a 0,85~~
- In caso di rotazione ogni due ore delle addette il peso limite raccomandato salirebbe a 7,46 Kg e l'indice scenderebbe a 0,8

**E' sbagliato il suggerimento, perché con 4 ore di recupero come proposto**

**è possibile essere classificati al turno durata breve e non media . Quest'ultimo si raggiunge con solo 2 ore di recupero.**



1. se l'addetto fosse maschio il peso limite raccomandato salirebbe a 7 e l'indice scenderebbe a 0,85
2. in caso di rotazione ogni due ore delle addette il peso limite raccomandato salirebbe a 7,46 e l'indice scenderebbe a 0,8

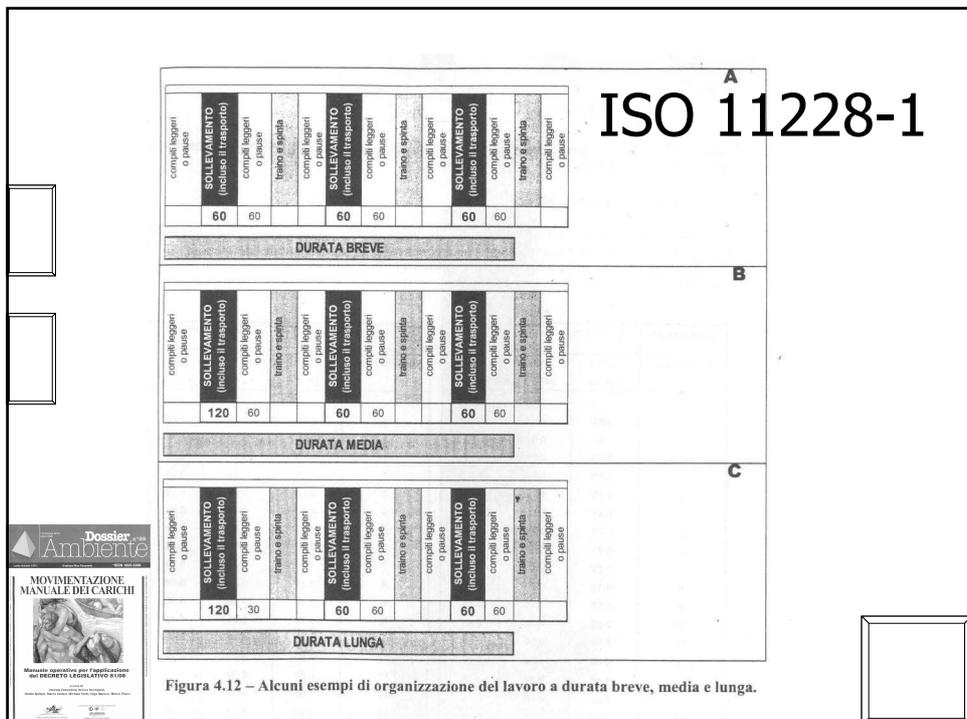
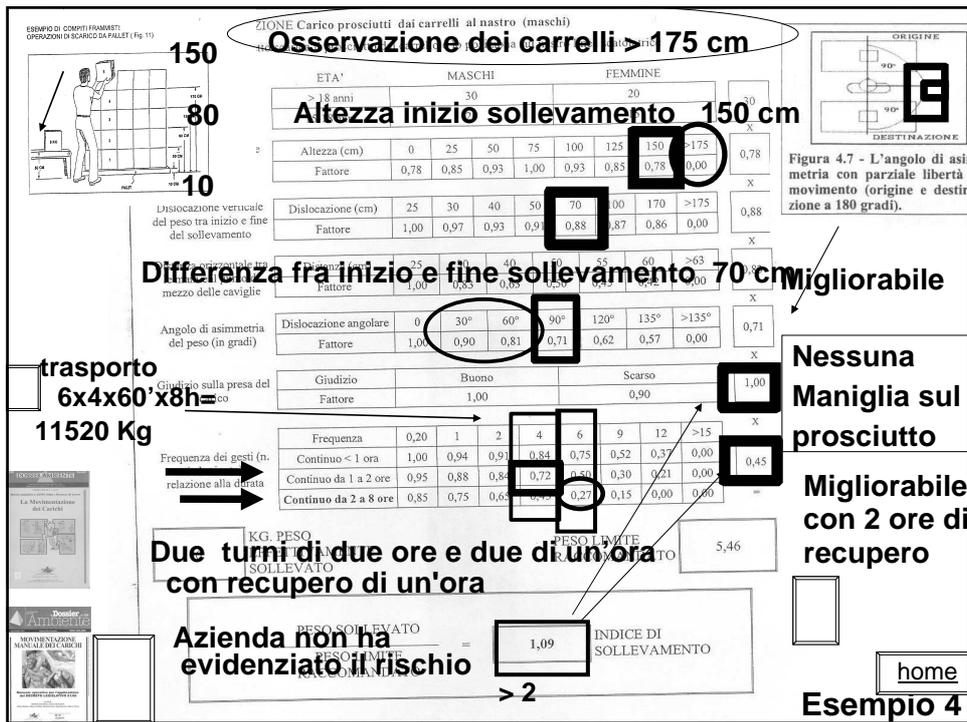


tabella precedente

# La valutazione del rischio

## 5° Fase

Condizioni ambientali ed aree movim. sfavorevoli  
 Riduzione 1/3 massa cumulativa

3 es  
 4 es  
 5 es

Fase 5 – Limite raccomandato di massa cumulativa in funzione della distanza percorsa. I limiti raccomandati di massa cumulativa, rapportata alla frequenza di trasporto e alla distanza, sono riassunti in Tabella 3.2. In presenza di condizioni ambientali sfavorevoli, o quando le operazioni di sollevamento o abbassamento si svolgono a livelli bassi, per esempio sotto l'altezza delle ginocchia, oppure quando le braccia sono sollevate sopra la spalle, i limiti raccomandati per la massa cumulativa per il trasporto di Tabella 3.2 dovrebbero essere ridotti di almeno un terzo.

Distanza di trasporto Freq. Max Rif. a 15 Kg Massa cumulativa mXf

Distanza di trasporto m	Frequenza di trasporto (f <sub>max</sub> ) azioni/ minuto	Massa Cumulativa (M <sub>cum</sub> )			Esempi di carichi trasportati
		Kg/min	Kg/h	Kg/8h	
20	1	15	750	6000	5 Kg x 3 volte/min 15 Kg x 1 volta/min 25 Kg x 0,5 volte/min
		30	1500	10000	5 Kg x 6 volte/min 15 Kg x 2 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
10	2	80	3000	10000	5 Kg x 12 volte/min 15 Kg x 4 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
		75	4500	10000	5 Kg x 15 volte/min 15 Kg x 5 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
5	4	120	7200	10000	5 Kg x 15 volte/min 15 Kg x 8 volte/min 25 Kg x 1 volta/min

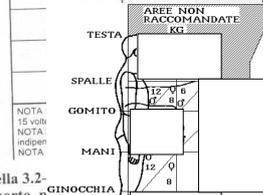


Tabella 3.2- trasporto, p



15 Kg fr. 1  
 5 Kg fr 3

15 kg fr. 8  
 5 kg fr. 24  
 15

## Frequenza 6 minuto

$$6 \times 6 \text{Kg} \times 60 \text{min} \times 8 \text{h} = 17208 \text{ Kg circa}$$



## Miglioramento previsto dall'azienda

- Se l'addetto fosse maschio il peso limite salirebbe a 7 Kg e l'indice scenderebbe a 0,85 (l'addetto è maschio)

- In caso di rotazione ogni due ore delle addette il peso limite raccomandato salirebbe a 7,46 Kg e l'indice scenderebbe a 0,8

**E' sbagliato il suggerimento, perché con 4 ore di recupero come proposto è possibile essere classificati al turno durata breve e non media. Quest'ultimo si raggiunge con solo 2 ore di recupero.**

Altezza > 175 cm

Movimenti bruschi

Talvolta uso di una mano

Un pezzo ogni 3 secondi  
20 pezzi minuto

Peso accumulato 20x6Kg  
= 120Kg/min  
120 Kg x 480 min = 57.600

Altezza > 175 cm

Movimenti bruschi

Un pezzo ogni 5 secondi  
12 pezzi minuto

Peso cumulato 12x13Kg = 156Kg/min

156 Kg x 480 min = 74.880



Esempio 5

[home](#)

[home](#)

**Esempio 6**

# Prosciutto fresco

## 2800/3000 pezzi ora

